

数値条件を含むクエリに対する密検索モデルの性能評価

藤巻 晴葵

近年、密検索モデルが商品検索や金融文書、医療文書の検索などの幅広い分野で利用されている。密検索モデルは BERT などの Transformer を基盤とした言語モデルを利用し、クエリや文書を密ベクトルに変換、そのベクトル同士の類似度で検索を行う。この密検索モデルは文章に含まれる文脈を考慮した検索を可能にする。一方、密検索モデルは数値を含んだ検索に対して適切な検索結果を返すことが難しいことが考えられる。これは、密検索モデルが利用している言語モデルが数値の理解を十分にできていないことが以前から指摘されているためである。そこで、本研究では、数値を含んだクエリの中でも数値条件クエリ (NumQ) に焦点を当て、密検索モデルの NumQ に対する性能に対して調査を行った。NumQ は「価格が 500~1000 ドルのノートパソコン」や「研究開発費が 10 億円以上の企業」というようなクエリを想定し、それに基づいたデータセットを構築して実験を行った。本研究では、実データと合成データを組み合わせ、多様なジャンルに対応したクエリと文書のデータセットを構築した。その上で、以下の 3 点について調査を行った：密検索モデルは NumQ に対して有効に働くか？ (RQ1) どのような種類の NumQ に対して有効に働くか？ (RQ2) 言語モデルの内部知識は NumQ の検索に影響を及ぼすのか？ (RQ3)。本研究では、数値条件を含んだクエリと含まないクエリにおける密検索モデルの検索性能を比較し、密検索モデルで数値条件を含んだクエリによる検索性能は数値条件を含まないクエリよりも性能が良く、ある程度数値条件を考慮した検索を行えることが示された。一方、理想的な性能とは大きな乖離があり、改善の余地が多く残されていることが明らかになった。また、各モデルにおける数値条件の違いによる性能差、数値部分の表現方法の違いによる性能差、数値単位の違いによる性能差を調査し、検索の有効性は数値条件や数値部分の表現、数値の単位の違いによって異なるモデル間で変化することも明らかになった。さらに、言語モデルの事前学習で獲得された固有名詞に対する知識や一般常識などが NumQ の検索結果に影響を及ぼし、偏った検索結果につながる可能性があることが示唆された。本研究では NumQ に対する密検索モデルの有効性を評価し、NumQ の表現方法の違いが検索性能に影響を与えることや言語モデルが持つ固有名詞などに対する知識が検索性能に影響を及ぼすことを明らかにした。この結果は商品検索や金融文書、医療文書の検索において、密検索モデルがさらなる改善を行う必要性を強調するものである。

(指導教員 加藤 誠)